

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam pemenuhan kebutuhan hidup manusia, kebutuhan akan energi selalu menjadi masalah yang utama. Energi dibutuhkan manusia dalam setiap aspek kehidupannya. Permasalahan seputar energi adalah permasalahan yang sangat krusial untuk dibahas pada saat ini, hal ini disebabkan karena semakin menipisnya cadangan energi fosil yang berupa minyak bumi dan maupun batubara, sedangkan kebutuhan manusia akan energi semakin besar seiring dengan perkembangan teknologi yang sebagian besar memerlukan minyak bumi sebagai sumber energi utamanya.

Salah satu kebutuhan manusia yang berperan dominan dalam pemakaian energi adalah kebutuhan sarana transportasi. Kelangkaan dan meningkatnya harga BBM (Bahan Bakar Minyak) mengharuskan suatu usaha yang dapat meningkatkan unjuk kerja sebuah motor Otto yang nantinya akan berpengaruh terhadap daya serta konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan, karena pada saat ini energi hasil pembakaran yang mampu dikonversikan menjadi energi mekanis oleh motor Otto empat langkah hanya mencapai 30 % dari total energi yang didapat dari proses pembakaran bahan bakar yang terjadi di ruang bakar, sedangkan 70 % energi lainnya hilang dalam bentuk kerugian mekanis, kerugian pendinginan dan kerugian panas yang dibuang bersama gas sisa hasil pembakaran ke atmosfer.

Gas buang hasil pembakaran merupakan salah satu penyebab polusi udara yang saat ini kadarnya semakin meningkat, terutama di kota-kota besar yang banyak terjadi kemacetan lalu lintas. Pada kota-kota besar, jumlah kendaraan bermotor yang semakin meningkat akan meningkatkan kadar emisi gas buang yang terbuang ke udara. Emisi gas buang yang berbahaya dan berdampak langsung pada kesehatan manusia adalah gas CO (karbonmonoksida) yang terbentuk karena pembakaran tidak sempurna dalam ruang silinder. Gas CO akan segera berikatan dengan *Haemoglobin* (Hb) dalam darah sepuluh kali lebih cepat dari kemampuan Oksigen ( $O_2$ ) untuk berikatan dengan *haemoglobin* dalam darah. Jika keadaan ini terjadi maka tubuh manusia akan kekurangan oksigen yang dibutuhkan untuk proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh, bahkan akan menyebabkan kematian jika hal ini berlangsung cukup lama.

Kurang sempurnanya pencampuran bahan bakar di karburator adalah salah satu penyebab terjadinya pembakaran tidak sempurna di ruang silinder dan mengakibatkan

unjuk kerja mesin yang dihasilkan rendah. Salah satu cara yang dilakukan untuk memperbaiki proses pembakaran adalah dengan menyempurnakan proses pencampuran udara dan bahan bakar supaya lebih homogen dan pembakaran berlangsung lebih baik, sehingga energi panas yang dihasilkan dari pembakaran meningkat dan bahan bakar yang tidak terbakar akibat dari pembakaran yang tidak sempurna dapat berkurang.

Penyempurnaan kondisi campuran udara dan bahan bakar dapat ditingkatkan dengan pemasangan *grid* pada *intake manifold* (Mariono, 2005). Pada penelitiannya, *divergent grid* dipasang pada *intake manifold* untuk menyempurnakan homogenitas campuran udara dan bahan bakar. Pemasangan *divergent grid* dengan sudut lubang  $20^0$  menghasilkan unjuk kerja motor Otto yang paling baik. Setelah pemasangan *grid*, aliran udara pada *intake manifold* dan ruang silinder akan berlangsung turbulen. Pemasangan *divergent grid* akan meningkatkan terjadinya turbulensi pada campuran udara dan bahan bakar akan meningkatkan kontak antara molekul-molekul udara dan bahan bakar, sehingga kondisi campurannya akan lebih homogen.

Sebagai pengembangan dari penelitian sebelumnya, untuk meningkatkan homogenitas pada campuran udara dan bahan bakar, maka dibutuhkan suatu alat yang membantu pembentukan aliran turbulen lebih maksimal. Alat tersebut berupa *divergent swirling grid* yang dipasang pada *intake manifold*. *Divergent swirling grid* merupakan sebuah piranti berupa pelat datar dengan ketebalan tertentu yang dilubangi dengan ukuran, bentuk lubang dan kemiringan tertentu terhadap sumbu vertikal pelat *grid* dan memiliki sudut *swirl* tertentu. Lubang pada *grid* berfungsi untuk mengatur arah aliran campuran udara dan bakar supaya lebih turbulen sehingga campuran udara dan bahan bakar yang lebih homogen dapat dihasilkan.

## **I.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh *divergent swirling grid* terhadap unjuk kerja dan emisi gas CO motor Otto empat langkah?
2. Berapa sudut *swirl* dari *divergent swirling grid* yang dapat menghasilkan unjuk kerja dan emisi gas CO yang optimal?



### I.3. Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan yang ada, maka dalam penelitian ini diberikan batasan masalah, yaitu :

1. Mesin yang digunakan adalah mesin datsun 1567 cc, empat langkah, empat silinder.
2. Pengujian dilakukan pada saat kondisi tidak bergerak (statis).
3. Bahan bakar yang digunakan adalah bensin premium yang dijual di SPBU.
4. Kinerja motor bakar yang dianalisis adalah torsi, daya bahan bakar, daya indikasi, daya efektif, konsumsi bahan bakar spesifik efektif, emisi gas CO, dan efisiensi termal efektif.
5. Kondisi udara atmosfer dianggap konstan, sehingga perubahan yang mungkin terjadi diabaikan.
6. Propertis aliran sebelum dan sesudah melewati *divergent swirling grid* tidak diamati.
7. Material yang dipakai pada pembuatan *divergent swirling grid* adalah aluminum.
8. Penempatan *divergent swirling grid* adalah setelah karburator dan sebelum *intake manifold*.
9. Reaksi kimia pembakaran di ruang bakar tidak diamati.

### I.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh *divergent swirling grid* terhadap unjuk kerja dan emisi gas CO motor Otto empat langkah.
2. Mengetahui sudut *swirl* dari *divergent swirling grid* yang menghasilkan unjuk kerja dan emisi gas CO yang optimal.

### I.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Menambah referensi tentang pengaruh pemasangan *grid* untuk meningkatkan unjuk kerja yang dihasilkan oleh motor Otto empat langkah.
2. Menghemat penggunaan bahan bakar minyak sebagai salah satu langkah antisipasi krisis energi yang terjadi saat ini.
3. Meningkatkan perkembangan IPTEK.